

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 03171437 A

(43) Date of publication of application: 24.07.91

(51) Int. Cl

G11B 7/125

G11B 7/00

(21) Application number: 01311181

(22) Date of filing: 30.11.89

(71) Applicant:

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(72) Inventor:

OHARA SHUNJI
MORIYA MITSURO
FUKUSHIMA YOSHIHISA
ISHIBASHI KENZO

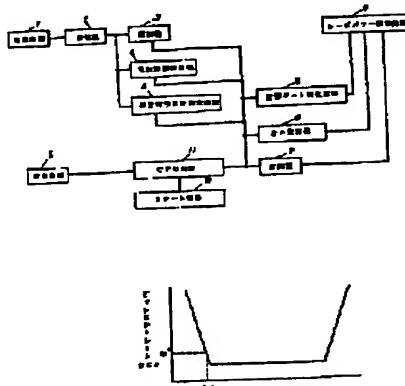
(54) SIGNAL RECORDING METHOD AND OPTIMUM POWER SETTING DEVICE

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To easily and surely set optimum power by finding the lower-limit power of erasure power and then finding the optimum power for an optical disk device.

CONSTITUTION: After a reproducing signal quality decision circuit 6 finds usable lower-limit recording power or/and lower-limit erasure power, the optimum recording or erasure power for the optical disk device is set. Namely, the bit error rate (BER) to the recording power becomes better (BER value becomes less) as the recording power is increased gradually, so the reproducing signal quality decision circuit 6 detects the bit error rate decreasing below a permissible BER, e.g. $\leq 10^{-4}$ and then informs a CPU 11 that the reproducing signal is good (acceptable). Therefore, the current recording power becomes less than lower-limit recording power, which can easily be found. Consequently, the optimum recording power for the optical disk device is found and set.



⑫ 公開特許公報 (A)

平3-171437

⑬ Int. Cl. 5

G 11 B 7/125
7/00

識別記号

府内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)7月24日

C 8947-5D
L 7520-5D
F 7520-5D

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全11頁)

⑭ 発明の名称 信号記録方法と最適パワー設定装置

⑮ 特 願 平1-311181

⑯ 出 願 平1(1989)11月30日

⑰ 発明者	大原 俊次	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 発明者	守屋 充郎	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 発明者	福島 能久	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 発明者	石橋 謙三	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 出願人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑰ 代理人	弁理士 粟野 重孝	外1名	

明細書

1. 発明の名称

信号記録方法と最適パワー設定装置

2. 特許請求の範囲

(1) 記録媒体にレーザ光を照射することによって信号を記録または／および消去する方法において、はじめに前記レーザ光のパワーを徐々に変化させながら信号を記録または／および消去し、前記記録または／および消去された信号を再生して再生信号が使用できる状態になる下限パワーを決定した後、前記下限パワーに定められたパワーを加えて信号記録を行なうことを特徴とした信号記録方法。

(2) 記録媒体にレーザ光を照射することによって信号を記録または／および消去する装置において、はじめに前記レーザ光のパワーを徐々に変化させながら信号を記録または／および消去する手段、前記記録または／および消去された信号の良否を判別する再生信号良否判別手段、前記再生信号良否判別手段にて最初に良と判別されたとき

の前記レーザ光のパワーを下限パワーと決定した後、前記下限パワーに定められたパワーを加えて最適パワーとすることを特徴とした最適パワー設定装置。

(3) 再生信号良否判定手段としてピットエラー判別手段を用い、前記ピットエラー判別手段にてピットエラーが許容できる値になった最初のレーザ光のパワーを下限パワーと決定した後、前記下限パワーに定められたパワーを加えて最適パワーとすることを特徴とした特許請求の範囲第2項記載の最適パワー設定装置。

(4) 再生信号良否判定手段として、標準の電圧前記標準の電圧より高い電圧、および／または前記標準電圧より低い電圧を有した比較電圧発生手段、前記標準より高い電圧、および／または低い電圧と再生信号とを比較して2値化するコンバーラータ手段、前記2値化された信号のピットエラー判別手段を有し、前記2値化された信号のピットエラーが許容できる値になった最初のレーザ光のパワーを下限パワーと決定した後、前記下限パワ

に定められたパワーを加えて最適パワーとすることを特徴とした特許請求の範囲第2項または第3項記載の最適パワー設定装置。

(5) 再生信号良否判定手段として、再生信号を2値化するためのコンパレータ手段、標準の周波数、前記標準の周波数より高い周波数、および／または前記標準周波数より低い周波数を有した位相ロック(PLL)手段、前記標準より高い周波数、および／または低い周波数をもとに前記2値化信号のデータを抽出する手段、前記データのビットエラー判別手段を有し、前記抽出されたデータのビットエラーが許容できる値になった最初のレーザ光のパワーを下限パワーと決定した後、前記下限パワーに定められたパワーを加えて最適パワーとすることを特徴とした特許請求の範囲第2項または第3項記載の最適パワー設定装置。

(6) 再生信号良否判定手段として再生信号振幅判別手段を用い、前記再生信号振幅判別手段にて、再生信号振幅が許容できる値になった最初のレーザ光のパワーを下限パワーと決定した後、前記下

限パワーに定められたパワーを加えて最適パワーとすることを特徴とした特許請求の範囲第2項記載の最適パワー設定装置。

(7) 記録媒体にレーザ光を照射することによって信号を記録、または／および消去する方法に於て、電源投入時、もしくは記録媒体交換時、もしくはユーザが記録したデータが不良になったとき、もしくは最適パワー校正後ある一定の時間が経過した後、もしくはある値以上の温度変化があった後、もしくはある値以上の振動、ショックが加わった後に、前記記録または／および消去のための最適パワーの校正を行なうようにしたことを特徴とする最適パワー設定装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、微小に較られたレーザ光を記録媒体に照射し、光学的に情報を記録する装置に関するものである。

従来の技術

レーザ光をディスク状の記録媒体に照射し、デ

ジタルデータや画像信号が記録できる装置として光ディスク装置が知られている。前記光ディスク装置では、ディスクに照射する記録パワーは記録された信号の品質に大きく影響し、ディスク上で最適記録パワーで記録するための方法が重要となる。前記方法の従来例が特公昭63-25408号公報に記載されている。この従来例の方法は記録媒体に記録光を照射することによって情報信号を記録する方法において、始めに記録光の強度(記録パワー)を変化させながら信号を記録し、この記録された信号を再生して再生信号が最良の状態となる前記記録光強度の最適値を決定した後、前記記録光強度が最適値になるように制御しながら信号記録を行なうようにした信号記録方法である。一般に光ディスクの媒体は、再生信号振幅が最大となるところがその品質も最良となるため、再生信号が最良の状態とは、再生信号振幅最大を意味し、したがって前記従来例の実施例においても、再生信号の振幅(P-P値)が最大となるところを検出して最適光強度(最適記録パワー)を

決定している。

発明が解決しようとする課題

しかし従来の方法では、再生信号が最良の状態となる記録パワーをもって最適記録パワーとしているため、前記最適記録パワーが光ディスク装置にとって最適な記録パワーとはならない問題点があった。

第8図aに一般的な光ディスクの記録パワー特性を示し、bに各記録パワーで得られる記録媒体上の記録マークの様子を示す。同図aにおいて、横軸は記録パワー、縦軸は振幅もしくはS/Nを示し、同図bにおいて31、32、33は各記録パワーにおける記録マークを、矢印はトラック方向を各々示す。記録パワーが0からP1まではまだパワー不足で、十分記録マークが形成されず再生信号振幅が不十分な状態である。P2からは再生信号として十分な記録マークが形成し始める。P1からP2へと記録パワーが大きくなるにつれ記録マークも大きくなり再生信号は大きくなる。しかしP2を過ぎると、記録マークのデューティが50%を

越えてしまい 分解能不足のため逆に再生信号は低下し始める。さらに記録パワーが大きくなり P_3 を越えると今度は記録媒体が破壊し始め再生振幅は急速に低下する。ここで再生信号が最良（従来の実施例にある再生信号振幅最大あるいは再生信号の品質 S/N が最良）となる記録パワーは P_2 で与えられる。前記記録パワー特性は 第 9 図 $34, 35, 36$ に示すように記録媒体の種類によって異なり、再生信号が最大（最良）となる前記記録パワー P_2 の値が P_1 に近い記録媒体 34 、逆に P_3 に近い記録媒体 36 、また中央にある記録媒体 35 と色々な記録媒体が存在する。第 9 図の媒体 35 と色々な記録媒体が存在する。第 9 図の媒体 35 と色々な記録媒体が存在する。一方光ディスク装置の最適パワーとは、実際にデータを記録する状態で何等かの異常（例えば、振動ショックによるサーボずれ、温度変化による記録パワーずれ、ディスク、レンズへのゴミの付着等）が発生すると、ディスク上では実質的な記録パワーの変動となるために、記録再生に支障のないパワー範囲（例えば第 B 図の記録パワー特性では P_a と P_b ）

-7-

消去する手段、前記記録または／および消去された信号の良否を判別する再生信号良否判別手段。前記再生信号良否判定手段にて最初に良と判別されたときの前記レーザ光のパワーを下限パワーと決定した後、前記下限パワーに定められたパワーを加えて、これを最適パワーとしユーザの信号の記録または／および消去をおこなうものである。

また本発明は、再生信号良否判定手段としてビットエラー判別手段を用い、前記ビットエラー判別手段にてビットエラーが許容できる値になった最初のレーザ光のパワーを下限パワーと決定した後、前記下限パワーに定められたパワーを加えて、これを最適パワーとし、ユーザの信号の記録または／および消去をおこなうものである。

さらに本発明は、電源投入時、もしくは記録媒体交換時、もしくはユーザが記録したデータが不良になったとき、もしくは最適パワー校正後ある一定の時間が経過した後、もしくはある値以上の温度変化があった後、もしくはある値以上の振動ショックが加わった後に、前記記録または／およ

P_c の範囲）の中央よりやや高めの記録パワー P_4 が、光ディスク装置にとって最適記録パワーとなる。やや高めに選ぶ理由は、前記異常が起きた場合、実質的な記録パワーの低下になる場合が多いためである。

上述のように、光ディスク（記録媒体）にとって再生信号最良の状態が得られる記録パワー（第 9 図では P_{34}, P_{35}, P_{36} ）は常に光ディスク装置にとっての最適記録パワー P_4 とはならず、再生信号最良の状態をみつけて記録パワーを決定する従来例では、光ディスク装置にとっての最適記録パワーをみつけるのが困難となっていた。

本発明はこの様な問題を解決した信号記録方法および最適パワー設定装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

本発明は上記問題点を解決するために、最適パワー設定作業をスタートさせるスタート回路と前記スタート回路の指示後、レーザ光のパワーを徐々に変化させながら信号を記録または／および

-8-

び消去のための最適パワーの校正を行なうようようにしたものである。

作用

本発明は上記した構成により、記録媒体の種類を問わず、例え実使用状態で記録パワーが変動しても、再生信号が不良となる記録パワーまで余裕を残した、光ディスク装置にとって最適な記録パワーを見つけることが可能となる。また本発明は、実際にユーザが使用しようとする時点の光ディスク装置と光ディスク（記録媒体）間の最適な記録パワーを設定することが可能となる。

実施例

第 1 図は本発明の最適記録パワーを見つけるための光ディスク装置の 1 実施例を示したブロック図である。

第 1 図において、1 は光ディスクからの再生信号を検出する光検出器、2 は前記再生信号を增幅する增幅器、3 は前記再生信号のデータおよびディスク上に設けられたアドレスを復調する復調器、4 は再生信号の有無を検出する未記録部検出器

-9-

5 は目的トラックを検索するための検索回路、6 は再生信号良否判定回路、7 は後述の C P U 回路からのデータを変調する変調器、8 は記録ゲート発生回路、9 は信号を記録 および／または消去するためのレーザパワー制御回路、10 は D A (デジタルアナログ) 変換器で、マイクロコンピュータからなる C P U 回路 11 で出力されたレーザパワー値をアナログ値に変換してレーザパワー制御回路のレーザパワー値を決める。C P U 回路 11 はこの他、復調器 3、未記録部検出器 4、検索回路 5、再生信号良否判定回路 6、変調器 7、記録ゲート発生回路 8 にも接続され各回路に指示を与える。例えば信号記録は、C P U 回路でつくりられたデータを変調器 7 で記録信号に変調し、D A 変換器 10 に記録、消去パワーを与え、記録ゲート回路 8 に指示して、記録ゲートを開くことによって信号の記録がなされる。19 はこれら回路を用いて最適記録パワーをみつける作業に入ることを指示するスタート回路である。

次に動作について、第 2 図のフローチャートを

用いて説明する。

スタート回路 19 からの指示により、C P U 回路 11 は最適記録パワーを探す作業に入る。まずはじめに C P U 回路 9 は、検索回路 5 に評価トラックを検索することを指示する。評価トラックとは例えばユーザ領域なく、記録状態を評価するためのトラックである。評価トラックからの再生信号は光検出器 1 から増幅器 2 を通して、未記録部検出器 4 と復調器 3 に導かれる。未記録部検出器 4 により、評価トラックに、既に記録された信号が有るか無いかを検出し、信号が無い場合は C P U 回路内の繰り返し回数用のレジスタ N に 0 が代入される。すでに信号が記録されている場合は、復調器 3 により記録信号を復調し、その評価トラックが今までに使われた回数(繰り返し回数)を記録信号から読み取り、前記レジスタ N にその値を代入する。前記繰り返し回数が $N_{max} - 1$ 以上の場合は、別評価トラックを検索回路 5 にて検索する。ここで N_{max} とは前記評価トラックが繰り返し記録できる最大の数であり、 $N_{max} - 1$ 0

-11-

-12-

としたのは、この後最適記録パワー、最適消去パワーが決定されるまでに、同一評価トラックが約 10 回ぐらい繰り返し記録されることを考慮したためであり、10 の数字は可変である。

新たに検索された前記別評価トラックが評価トラック最終の場合は、エラー 1 を立ててユーザに通知しこの最適パワー設定作業は終了する。前記別評価トラックが最終の評価トラックでない場合は、再び前記評価トラックのデータの有無の確認および繰り返し回数の読み取りを行なう。前記繰り返し回数が $N_{max} - 1$ 未満の場合は、C P U 回路内の下限記録パワー設定用のレジスタ P_{wb} に、設計上決まる下限の記録パワー値 P_{ws} を設定する。記録媒体が書換形の場合は同時に、下限消去パワー設定レジスタ P_{eb} に、設計上決まる下限の消去パワー値 P_{es} を設定する。つぎに繰り返し回数レジスタ N に $N + 1$ を代入して、前記両下限パワーで評価トラックに前記 N のデータを記録する。前記両下限パワーで記録された記録信号は再生信号良否判定回路 6 にて判定され、良の場合は前記両実行パワーが、最適記録パワー P_{wa} 、最適消去パワー P_{eo} として使用される。しかし、前記両実行パワーで記録された信号が再生信号良否判定回路 6 にて否(不合格)と判定された場合は、エラー 2 をユーザに通知してこの最適パワー設定作業を終了する。ここで下限パワー P_{wb} 、 P_{eb} に加算される A、B のパワーはマージンパワーと呼び、この最適パワー設定後、実使用状態で何等かの異常が発生して実質的な記録パワーの変動、消去パワーの変動が生じても即、再生信号不良とならないようにパワーを決めてある。前記マージンパワー A、B は再生信号良否判定回路 6 にて再生信号が合格とな

(合格) と判定されたときは、繰り返し回数レジスタ N に $N + 1$ を代入して、前記下限記録パワー P_{wb} には A を加え、前記下限消去パワー P_{eb} には B を加え、それぞれのパワーを実行記録パワー P_{wj} 、実行消去パワー P_{ej} として、再び前記評価トラックに前記 N のデータを記録する。前記両実行パワーで記録されたデータは再び再生信号良否判定回路 6 にて判定され、良の場合は前記両実行パワーが、最適記録パワー P_{wa} 、最適消去パワー P_{eo} として使用される。しかし、前記両実行パワーで記録された信号が再生信号良否判定回路 6 にて否(不合格)と判定された場合は、エラー 2 をユーザに通知してこの最適パワー設定作業を終了する。ここで下限パワー P_{wb} 、 P_{eb} に加算される A、B のパワーはマージンパワーと呼び、この最適パワー設定後、実使用状態で何等かの異常が発生して実質的な記録パワーの変動、消去パワーの変動が生じても即、再生信号不良とならないようにパワーを決めてある。前記マージンパワー A、B は再生信号良否判定回路 6 にて再生信号が合格とな

-13-

-14-

る上限と下限のパワー範囲の略 $1/2$ 以上のパワーが選ばれる。 $1/2$ 以上としたのは実質的なパワー変動の主な要因としては ゴミ、 サーボずれが考えられ 実質的な記録パワーが低下する可能性の方が大だからである。またこのマージンパワーは 実際にユーザ記録する前に変更することも可能である。例えば この最適パワー設定作業後 ユーザがデータを実際に記録するまでの時間の経緯 もしくは温度変化 もしくは振動ショック等を検出してマージンパワーの量を変更すれば よりマージンパワーの値の信頼性が高くなる。

つぎに、前記両下限パワー P_{wb} P_{eb} で記録された信号が再生信号良否判定回路 6 にて否(不合格)と判定された場合は、前記下限記録パワー P_{wb} には微小な記録増加パワー dA を加え、消去の前記設定パワー P_{eb} には微小な消去増加パワー dB を加え、両パワーを新たな下限パワー P_{wb} P_{eb} と設定する。前記新たな下限パワーが各下限パワーの許容できる最大値 P_{wbmax} P_{ebmax} を越えてないことを確認した後、前記繰り返し回数 N にて

-15-

$N+1$ を代入して前記評価トラックに前記新たな下限パワーで信号を記録する。前記新たな下限パワーで記録された信号は、再び再生信号良否判定回路 6 にて判定され、否(不合格)の場合は下限パワーの最大値まで前記 dA dB が新たな下限パワーに加えられる。前記新たな下限パワーが下限パワーとして許容できる最大値をこえるとエラー 3 がユーザに通知されこの最適パワー設定作業は終了する。前記新たに設定された下限パワーが前記最大値を越えるまでに、再生信号良否判定回路 6 にて記録信号が良(合格)と判定された場合、その時点でのパワーが最終の下限パワーとなり、前記最終の下限パワー P_{wb} P_{eb} に前記マージンパワー A B を加えたパワーが実行パワー P_{wj} P_{ej} となり、実行パワーで記録した信号が良(合格)の場合は、前記実行パワーが最適記録パワー P_{wa} 最適消去パワー P_{eo} となる。

上記本発明を要約すれば、記録 消去パワーを低パワー側から徐々 (dA dB) に大きくして行き、再生信号良否判定回路 6 にて記録信号が合

-16-

格となる最低限の下限パワー (P_{wb} P_{eb}) を見つけ、前記下限パワーにマージンパワー (A B) を加えたパワーが最適記録パワー P_{wa} 最適消去パワー P_{eo} となる。

すなわち本発明の最適記録パワー、最適消去パワーとは、光ディスク装置にとっての最適パワーであり、光ディスク装置にとっての最適パワーとは、再生信号が最良となるパワーでなく、少々の異常(実質的な記録 消去のパワー変動)に対しても且、再生不良とならないために、低パワー側 高パワー側にマージンパワーを有した記録 消去パワーを指している。

スタート回路 19 にて、上記最適パワーを探す作業をスタートさせる条件は

光ディスク装置の電源ON時 または / およびディスクの交換時 または / およびユーザにより記録された信号が再生不良のエラーを発生したときが考えられる。

これらは光ディスク装置間 および光ディスク(記録媒体)間に性能の変動(ばらつき)があるた

めで、今から使用する光ディスク装置と光ディスクとの間での最適パワーを校正しようとするものである。また上記以外にも、スタート回路 19 にてタイマーが内蔵されており、ある一定時間経過後もしくは温度センサーが内蔵されており、温度がある値以上変化した場合 もしくは振動ショックセンサーが内蔵されており、ある値以上の振動ショックが加わった場合等が考えられる。これらは光ディスク装置を使用している間に環境(温度、振動ショック、ゴミ等)に変化があり光ディスク装置の性能が変わったために、使用時点での性能に最適パワーを校正しようとするものである。いずれも最適パワーの校正はユーザがデータを書きに行かないときに行なわれる。

第3図は、本発明の他の実施例を説明するためのフローチャートである。使用する回路ブロックの構成は第1図と同じであるが、CPU回路 11 のソフトが異なっている。第3図において、スタートから評価トラックを見つけるまでの作業は第2図のフローチャートと同じであるので説明を略

-17-

-18-

す。ただし繰り返し回数の上限値を $N_{max} - 2$ としたのは、この後最適パワーを見つけるまでに同一評価トラックを 2 回使用するためであり、この値は可変である。

一般にデータが記録できる光ディスクはセクタ構造を有しており、評価トラックも複数のセクタから構成されている。そこで各セクタに各々パワーを変えて記録する。例えば各セクタの設定記録パワーおよび設定消去パワーを以下のように設定する。セクタ 0 の記録パワー P_{w0} は、設計上決まる下限の記録パワー値 P_{ws} を設定する。記録媒体が替換形の場合は同時に消去パワー P_{eo} は設計上決まる下限の消去パワー値 P_{es} を設定する。セクタ 1 のパワー P_{w1} 、 P_{e1} には前記設計上決まる下限パワー P_{ws} 、 P_{es} に前記微小増加パワー dA 、 dB を加える。セクタ 2 のパワー P_{w2} 、 P_{e2} には前記設計で決まる下限パワー P_{ws} 、 P_{es} に前記微小増加パワー dA の 2 倍、 dB の 2 倍のパワーを加える。同様にセクタ $m - 1$ のパワー P_{wm} 、 P_{em} には、前記設計で決まる下限パワー P_{ws} 、 P_{es}

-19-

に前記微小増加パワー dA の m 倍、 dB の m 倍のパワーを加えて各々のセクタに記録する。ただし各セクターに記録消去されるパワーは、下限パワーとして許容される最大値 P_{wbmax} 、 P_{ebmax} をこえてないことが条件となる。またこの時繰り返し回数を管理するレジスタには $N = N + 1$ が代入されている。

前記記録されたセクタの信号は全て再生信号良否判定回路 6 にて判別され、セクタ $X - 1$ から再生信号が良（合格）となったとすると、 $P_{ws} + X \cdot dA$ と $P_{es} + X \cdot dB$ が下限記録パワー、下限消去パワーとなり、前記各下限パワーに前記マージンパワー A 、 B を加えた $P_{wj} = P_{ws} + X \cdot dA + A$ 、 $P_{ej} = P_{es} + X \cdot dB + B$ が実行記録パワー P_{wj} 、実行消去パワー P_{ej} となる。前記両実行パワーで記録したデータを再び再生信号良否判定回路 6 にて判定し、良（合格）の場合は、前記両実行パワーが最適記録パワー P_{w0} 、最適消去パワー P_{eo} となる。ここでパワーを徐々に可変しながら全セクタに記録した信号が、もしくは前記両実

-20-

行パワーにて記録された信号が、再生信号良否判定回路 6 にて否（不合格）となった場合は、それぞれエラー 3、エラー 2 としてユーザに通知され、この最適パワー設定作業は終了する。

上述のように本発明の光ディスク装置にとっての最適パワーを見つける方法として、前記 2 つの方法では、どちらもまず再生信号良否判定回路 6 にて、使用可能な下限記録パワーまたは／および下限消去パワーを見つけてから光ディスク装置として最適な記録・消去パワーを設定している。

第 4 図は、再生信号良否判定回路 6 としてビットエラー判別回路を使用したときの動作原理を説明するための図で、記録パワーに対するビットエラーレート（以下 BER と略する）特性を示す。横軸は記録パワー、縦軸 BER を示す。記録パワーを下から徐々に上げて行くと、BER は良くなり（BER 値が小さくなる）、許容できる BER、例えば 10^{-4} の -4 乗以下になった時を検出して、この点から再生信号良否判定回路 6 は再生信号を良（合格）として CPU 回路に知らせる。従って

この時の記録パワーが下限記録パワーとなる。このように BER にて再生信号の良否を判定すれば、下限パワー近辺での記録パワーに対する BER の変化が大きく、下限記録パワーは容易に見つけることが出来る。逆に下限パワーを越えると BER に大きな変化がないため、再生信号が最良となる記録パワーを見つけるのは困難となる。

実使用状態では、何等かの前記異常により、実質的な記録パワーが下限パワーにまで下がることが考えられる。そこで下限パワーでの信号の信頼性を高めるために下限パワーでの BER を以下の様に厳しくして測定する。

第 5 図は、本発明で用いる再生信号良否判定回路 6 の別の実施例である。端子 I には増幅器 2 から得られる評価トラックの再生信号が入力され、端子 J からは再生信号良否判定回路 6 の判断結果が CPU 回路に通知される。通常は、アナログ信号である前記再生信号は、比較電圧発生回路 1、2 から得られる比較電圧 V_t （一般的には再生信号振幅の $1/2$ の電圧）とコンパレータ回路 1、3 で比

-21-

-22-

較され 2 値化され ビットエラー判別回路 14 へ送られる。しかし下限パワーでの信号の信頼性を高くするために 上記下限パワーを見つける過程では、前記比較電圧を $V_t + dV_t$ 、 $V_t - dV_t$ の 2 電圧に切り換えて、前記 2 電圧で比較してもビットエラーが発生しない下限のパワーをもって記録かつ／あるいは消去パワーの下限パワーとする。前述のように比較電圧を幅をもった 2 電圧とすることで 記録パワー不足による再生信号振幅ムラ、もしくは消去パワー不足による消し残りによるビットエラーをより厳しく見ることができ下限パワーでの記録信号の信頼性が向上する。

下限パワーでの信号の信頼性を向上させるための別の実施例を第 6 図に示す。第 6 図は再生信号良否判定回路 6 の別の実施例である。第 5 図と同一の構成要素には同一の番号を付した。コンパレータで 2 値化された信号は 公知の P L L (フェーズド・ロック・ループ) 回路 15 にて基準クロックが取り出され、前記基準クロックを用いてデータ抽出回路 16 にてデータが抽出され ビット

エラー判別回路 14 に送られる。通常は前記基準クロックはデータのクロック周波数 f_c に選ばれる。しかし下限パワーでの信号の信頼性を高くするために 上記下限パワーを見つける過程では、前記基準クロックの周波数を $f_c + d f_c$ 、 $f_c - d f_c$ の 2 周波数に切り換えて、前記 2 周波数でデータを抽出してもビットエラーが発生しない下限のパワーをもって記録かつ／あるいは消去パワーの下限パワーとする。前述のように基準クロックの周波数を幅をもった 2 周波数とすることで 記録パワーもしくは消去パワー不足による S/N 劣化による 別の言い方をすれば再生信号のジッター(再生信号の時間軸のゆれ)によるビットエラーをより厳しく見ることができ 下限パワーでの記録信号の信頼性が向上する。

第 7 図は 再生信号良否判定回路 6 として再生信号振幅判別回路を使用したときの動作原理を説明するための図で、記録パワーに対する再生信号特性を示す。横軸は記録パワー、縦軸は再生信号振幅を示す。記録パワーを低パワー側から徐々に

上げて行くと、再生信号振幅は大きくなり、許容できる振幅 V_b を越えた時を検出して、この点から再生信号良否判定回路 6 は再生信号を良(合格)として C P U 回路に知らせる。従ってこの時の記録パワーが下限記録パワーとなる。このように下限パワー近辺での記録パワーに対する再生信号振幅の変化は大きく、下限記録パワーは容易に見つけることが出来る。逆に下限パワーを越えると再生信号振幅に大きな変化がないため、従来例のように再生信号振幅が最大となる記録パワーを見つけるのは困難となる。

発明の効果

以上説明してきたように、本発明は記録 消去パワーの下限パワーを見つけてから光ディスク装置にとっての最適パワーを見つけるようにしていけるため、容易に最適パワーを見つけることができるかつ確実に一義的に最適パワーを設定することができる。また本発明で見つけた最適パワーは光ディスク装置にとっての最適パワーであり、したがって実使用状態で環境変化によるサーボずれ

パワー変動等の異常が生じても、再生信号が不良になるまでのマージンパワーが存在しており光ディスク装置の安定性が高くなる。さらに本発明によれば、下限パワーでの記録再生信号を、通常より厳しくみて信号の良否の判定を行なっているため、下限パワーでの信号の信頼性が高い。さらに本発明によれば、光ディスク装置間、および光ディスク(記録媒体)間に性能の変動(ばらつき)があっても、今から使用する光ディスク装置と光ディスクとの間での最適パワーを校正でき、また光ディスク装置を使用している間に環境(温度、振動、ショック、ゴミ等)に変化があり光ディスク装置の性能が変わっても、使用時点での性能に最適パワーが校正できるため性能のばらつき、環境変化に対して影響の受けない信頼性の高い光ディスク装置を提供できる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の 1 実施例における最適パワー設定装置のプロック図。第 2 図は本発明の最適パワー設定方法の 1 実施例を示すフロー・チャート。

第3図は本発明の最適パワー設定方法の他の実施例を示すフローチャート、第4図は本発明に用いる再生信号良否判定回路の1実施例の原理を説明するためのグラフ、第5図は本発明に用いる再生信号良否判定回路の1実施例を示す回路図、第6図は本発明に用いる再生信号良否判定回路の他の実施例を示す回路図、第7図は本発明に用いる再生信号良否判定回路の他の実施例の原理を説明するためのグラフ、第8図および第9図は従来例の課題を説明するための記録パワー特性のグラフである。

6 ……再生信号良否判定回路 9 ……レーザパワー設定回路 11 ……C P U回路 12 ……基準電圧発生回路 13 ……コンパレータ回路 14 ……ピットエラー判別回路 15 ……P L L回路 16 ……データ判別回路 19 ……スタート回路

代理人の氏名 弁理士 粟野重孝 ほか1名

-27-

第1図

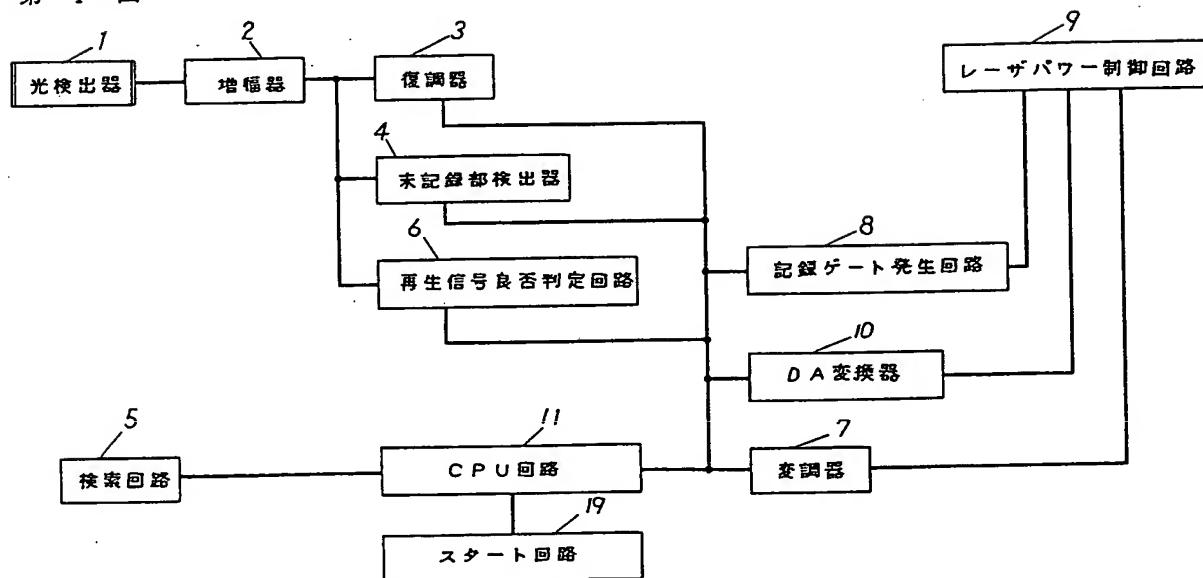


圖 2 第

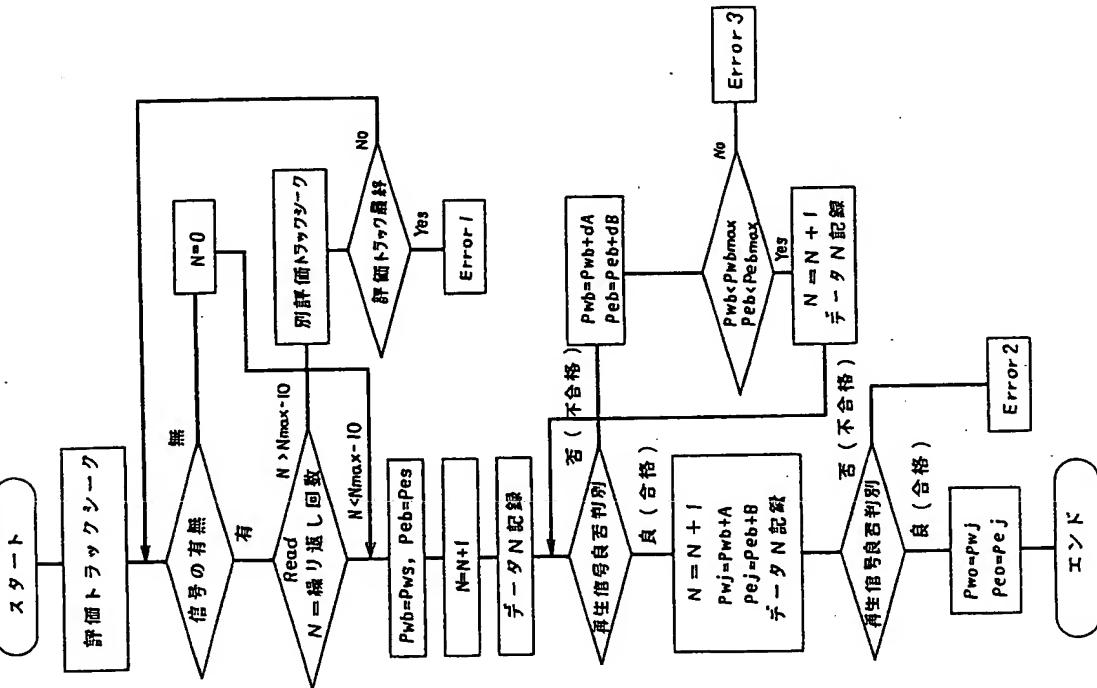
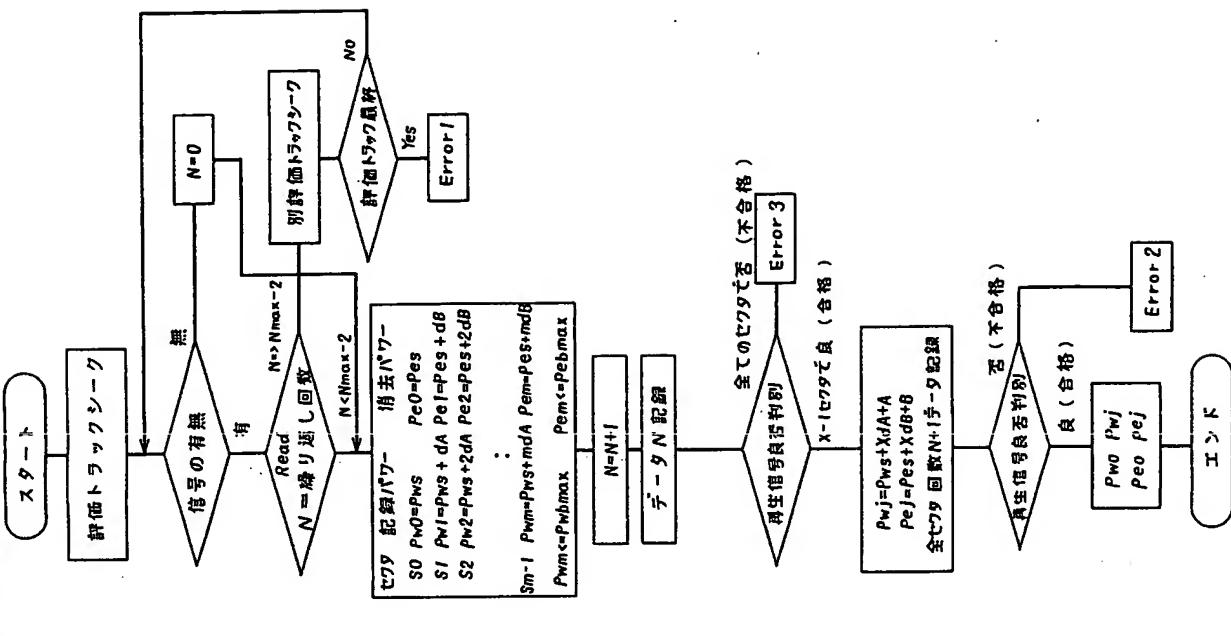
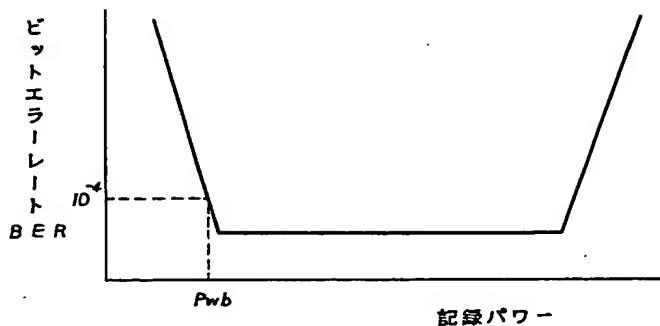


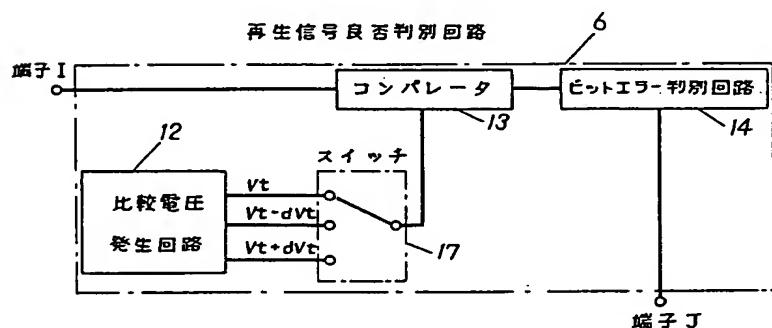
圖 3 第



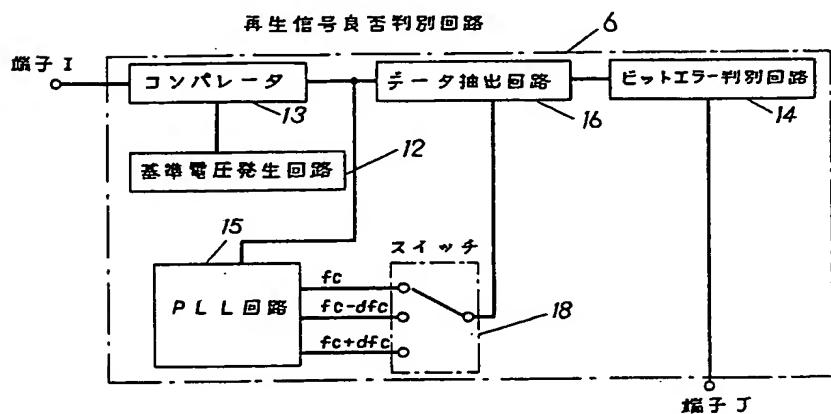
第 4 図



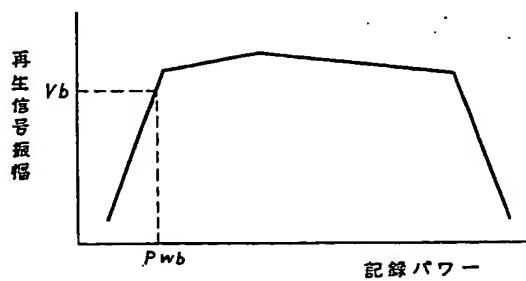
第 5 図



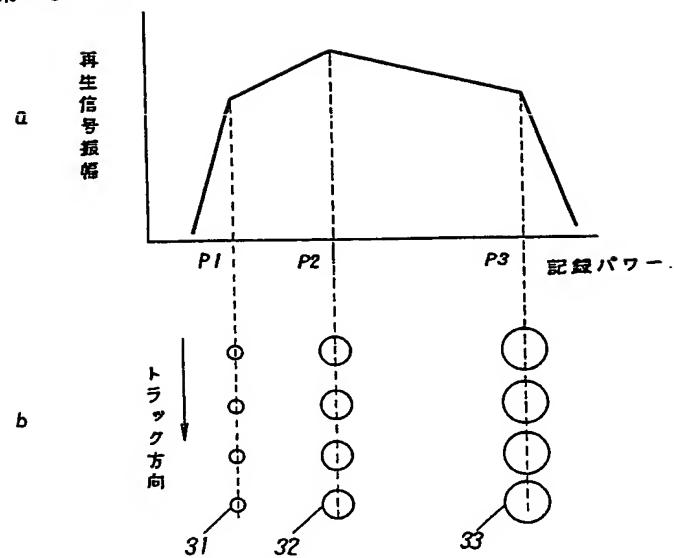
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

